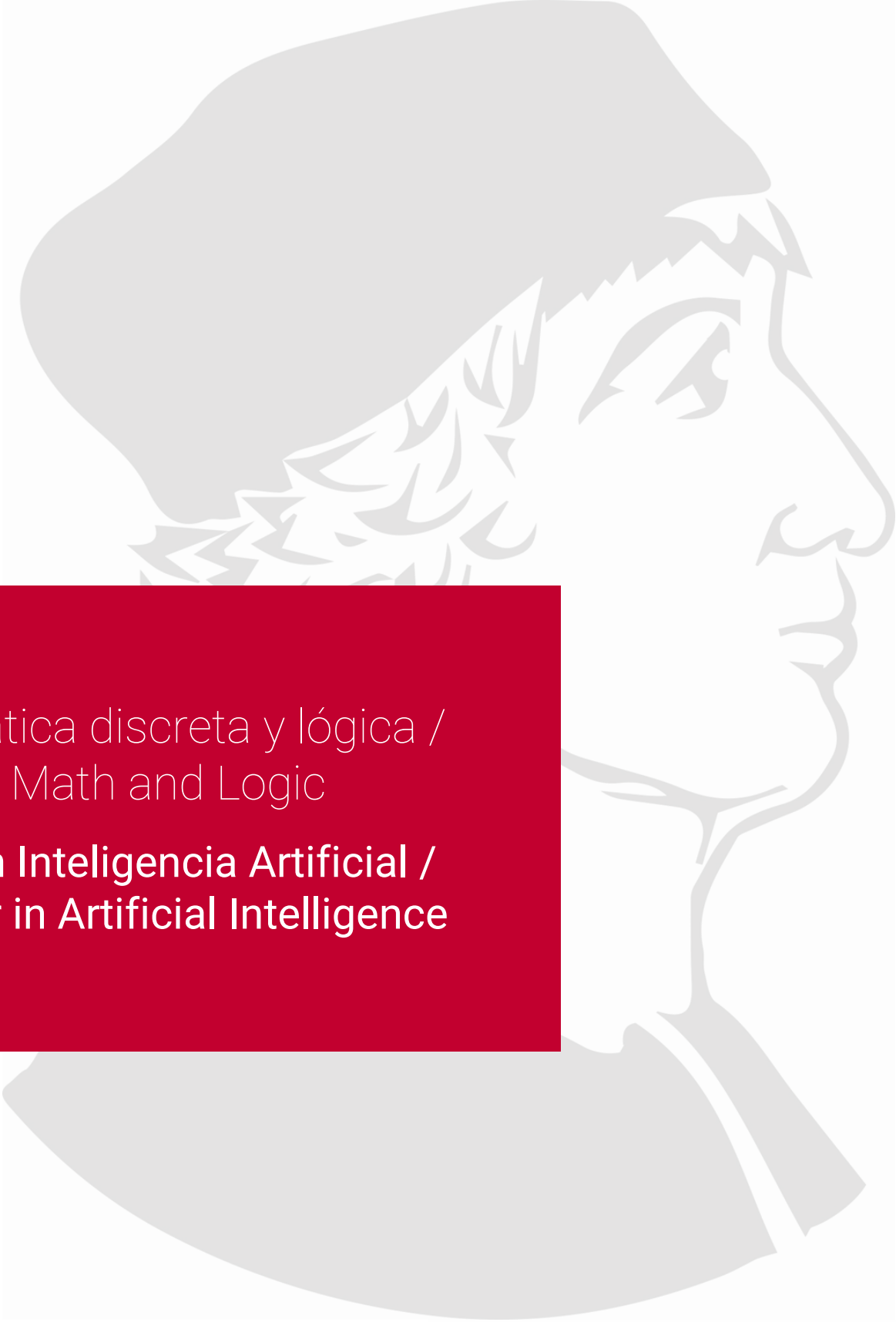




Matemática discreta y lógica /
Discrete Math and Logic

**Grado en Inteligencia Artificial /
Bachelor in Artificial Intelligence**



UNIVERSIDAD
NEBRIJA

GUÍA DOCENTE / TEACHING GUIDE

Asignatura / Course: Matemática discreta y lógica / Discrete Math and Logic

Titulación / Qualification: Grado en Inteligencia Artificial / Bachelor in Artificial Intelligence

Carácter / Type: Básica / Basic

Idioma / Language: Español / Inglés / Spanish / English

Modalidad / Modality : Presencial / In person

Número total de créditos ECTS / Number of ECTS: 6

Curso / Year: 1º

Semestre / Semester: 1º

Profesor / Equipo docente / Professor – Teaching staff: Dr. D. Carlos Augusto Di Prisco De Venanzi

1. RESULTADOS DE APRENDIZAJE / LEARNING OUTCOMES

1.1. Conocimientos y contenidos / Knowledge

- K2. Comprender los fundamentos teóricos propios de las matemáticas aplicadas y la estadística esenciales para entender las bases de los métodos utilizados en el campo de la Inteligencia Artificial. / Recognize To understand the theoretical foundations of applied mathematics and statistics essential for comprehending the underlying methods employed in Artificial Intelligence.

1.2. Habilidades o destrezas / Skills

- S1. Definir y resolver problemas reales donde sea necesario aplicar conocimientos de matemáticas o estadística, empleando algoritmos numéricos y técnicas de cálculo computacionales. / Formulate and solve real-world problems requiring the application of mathematical and statistical knowledge, through the use of numerical algorithms and computational calculus techniques.

1.3. Competencias / Competences

- C1. Implementar y evaluar, a nivel aplicado, soluciones básicas de Inteligencia Artificial que integren datos, algoritmos y componentes software, justificando las decisiones técnicas adoptadas en el contexto de un problema concreto. / Design, implement, and evaluate, at an applied level, basic Artificial Intelligence solutions that integrate data, algorithms, and software components, justifying the technical decisions adopted in the context of a specific problem.

2. CONTENIDOS / CONTENTS

2.1. Requisitos previos / Prerequisites

Ninguno. / None.

2.2. Descripción de los contenidos / Description of the content

- Lógica proposicional y de primer orden. Álgebra de Boole / Propositional and First-Order Logic. Boolean Algebra
- Teoría de conjuntos y estructuras discreta. / Set Theory and Discrete Structures
- Aritmética modular, congruencias y números primos / Modular Arithmetic, Congruences, and Prime Numbers
- Combinatoria, permutaciones y recurrencia / Combinatorics, Permutations, and Recurrence Relations
- Fundamentos de teoría de grafos / Foundations of Graph Theory

2.3. Contenido detallado / Courses detailed contents

Presentación de la asignatura / Course introduction

Explicación de la **guía docente** / **Explanation of the course guide**

- **Lógica proposicional.** Semántica, valores de verdad. tautologías, contradicciones. Formas normales. El algebra de Lindenbaum. / Propositional logic. Semantics, truth values, tautologies and contradictions. Normal forms. Lindenbaum algebra.
- **Sistemas axiomáticos.** Demostraciones y teoremas. / Axiomatic systems. Proofs and theorems.
- **Lógica de primer orden.** El lenguaje de primer orden, variables, cuantificadores. Semántica de la lógica de primer orden: Estructuras. / First order logic. The language of first order logic, variables and quantifiers. Semantics of first order logic: Structures.
- **Algebras de Boole.** / Boolean algebras.
- **Elementos de la teoría de conjuntos.** Operaciones con conjuntos. Equipotencia. Conjuntos finitos, conjuntos enumerables y conjuntos no enumerables. / Elements of set theory. Operations with sets. Equipotent sets, finite sets, countable and uncountable sets.
- **Órdenes, órdenes lineales y buenas órdenes.** / Orders, linear orders, well orders.
- **Principio de inducción matemática.** Inducción fuerte. / Principle of mathematical induction. Strong induction.
- **Aritmética.** Divisibilidad. Algoritmo de Euclides. Máximo común divisor. Números primos. Congruencias, aritmética modular. Pequeño Teorema de Fermat. Sistemas de congruencias. Teorema chino del residuo. / Arithmetic. Divisibility. Euclidean

algorithm. Maximum common divisor. Prime numbers. Congruences, modular arithmetic. Fermat's little theorem. Congruence systems. The Chinese Remainder Theorem.

- **Principios básicos de conteo.** Principio del casillero. Permutaciones y combinaciones. / Basic counting principles. The Pigeon Hole Principle. Permutations and combinations.
- **Introducción a la teoría de grafos.** Tipos de grafos: Digrafos y multigrafos. Caminos eulerianos y hamiltonianos. / Introduction to graph theory. Types of graphs: Digraphs and multigraphs. Eulerian and Hamiltonian Paths.

2.4. Actividades dirigidas / Guided activities

Durante el curso se desarrollarán diversas actividades dirigidas relacionadas con los contenidos de la asignatura o con sus aplicaciones en el ámbito de la ingeniería y la inteligencia artificial. Estas actividades podrán realizarse de forma individual o en grupo y consistirán, entre otras, en la resolución de problemas, el análisis de estructuras matemáticas discretas y la modelización de situaciones mediante lógica, teoría de conjuntos, combinatoria y teoría de grafos. En su desarrollo, el estudiantado deberá plantear y resolver problemas, construir demostraciones sencillas, analizar propiedades de estructuras discretas y utilizar herramientas informáticas de apoyo al razonamiento matemático cuando proceda, adecuadas al nivel de la asignatura. / Throughout the course, students will undertake a range of guided activities related to the course contents or their applications in the fields of engineering and artificial intelligence. These activities may be carried out individually or in groups and will include, among others, solving problems, analysing discrete mathematical structures, and modelling situations using logic, set theory, combinatorics and graph theory. As part of these activities, students will be required to formulate and solve problems, develop simple mathematical proofs, analyse the properties of discrete structures and, where appropriate, use computer-based tools to support mathematical reasoning appropriate to the level of the course.

Durante el curso se realizarán las siguientes actividades dirigidas:

- Actividad dirigida 1 (AD1). Colección de problemas. Se propondrá a los estudiantes una colección de problemas que deben resolver. Las soluciones deberán ser entregadas en el formato y la fecha que indique el profesor. / Guided activity 1 (GA1). Problem set. The students will be asked to solve a list of problems. Solutions should be submitted in the format and on the date indicated by the professor.
- Actividad dirigida 2 (AD2). Trabajo grupal. Los estudiantes, organizados en grupo desarrollarán un proyecto consistente en estudiar un tema afín al contenido del curso y presentarlo por escrito en el formato y fecha indicados por el profesor. Cada estudiante debe estar preparado para presentar el trabajo oralmente. / Guided Activity 2 (GA2). Group Work. The students, organized in groups, will develop a project consisting in

studying a topic related to the course content and presenting it by writing in the format and on the date indicated by the professor. Each student should be prepared to present the work orally.

2.5. Actividades formativas / Learning activities

ACTIVIDADES FORMATIVAS / LEARNING ACTIVITIES	Horas totales / Total Hours	Horas presenciales / In person hours	Horas virtuales asíncronas / Nonsynchron ous hours
AF1 Lección magistral / Master Class	33	33	0
AF4 Estudio individual y trabajo autónomo / Self-directed learning and independent work	98	0	98
AF6 Evaluaciones / Evaluation method	4	4	0
AF7 Problemas y resolución de casos en aula / Problem-based learning and case resolution in class	15	15	0

3. SISTEMA DE EVALUACIÓN / ASSESSMENT METHODS

3.1. Sistema de calificaciones / Grading system

El sistema de calificaciones finales se expresará numéricamente del siguiente modo: / The final grading system will be expressed numerically as follows:

0 - 4,9 Suspenso (SS) / Fail (SS)

5,0 - 6,9 Aprobado (AP) / Pass (AP)

7,0 - 8,9 Notable (NT) / Good (NT)

9,0 - 10 Sobresaliente (SB) / Very Good (SB)

La mención de “matrícula de honor” se otorgará a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0 puntos. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en la materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de estudiantes matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor». / The distinction of ‘Honours’ will be awarded to students who have achieved a mark of 9.0 or above. The number of students awarded this distinction may not exceed five per cent of those enrolled on the course in the relevant academic year, unless the number of enrolled students is fewer than 20, in which case only one ‘Honours’ distinction may be awarded.

3.2. Criterios de evaluación

Convocatoria Ordinaria / Ordinary call	
Modalidad presencial / In person modality	Porcentaje / Percentage
SE1 Participación / Student participation	5%
SE2 Trabajos, proyectos y prácticas / Assignments, projects, and practical training	15%
SE3 Examen parcial / Midterm exam	20%
SE4 Examen final / Final exam	60%

Convocatoria Extraordinaria / Extraordinary call	
Modalidad presencial / In person modality	Porcentaje / Percentage
SE2 Trabajos, proyectos y prácticas / Assignments, projects, and practical training	20%
SE4 Examen final / Final exam	80%

3.3. Restricciones / Restrictions

Calificación mínima / Minimum mark

Para poder hacer media con las ponderaciones anteriores es necesario obtener al menos una calificación de 5,0 puntos en el examen final presencial, tanto en convocatoria ordinaria como en extraordinaria. / In order to have marks averaged using the above weightings, students must achieve a mark of at least 5.0 in the final in-person examination, in both the standard and supplementary examination sessions.

Es necesario obtener en cada actividad dirigida una nota igual o superior a 3,5 puntos y que la nota media sea igual o superior a 5,0 puntos. Se conservará la nota de las actividades dirigidas aprobadas sólo para las convocatorias del año en curso. En convocatorias siguientes hay que repetirla. / You must achieve a mark of 3.5 or higher in each assessed activity, and your average mark must be 5.0 or higher. Marks for passed assessed activities will only be retained for the current academic year's examination sessions. In subsequent sessions, you must retake the course.

Asistencia / Attendance

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria. / Any student who, without valid reason, misses more than 25% of the face-to-face classes may be barred from sitting the exam in the standard examination period.

Normas de escritura / Writing guidelines

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los

exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo. / In written assignments, practical work and projects, as well as in examinations, particular attention will be paid to both presentation and content, with a focus on grammar and spelling. Failure to meet the minimum acceptable standards may result in marks being deducted from the work in question.

3.4. Advertencia sobre plagio / Warning regarding plagiarism

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de autoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito. En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará falta grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el reglamento del alumno. / Antonio de Nebrija University will not tolerate plagiarism or copying under any circumstances. Plagiarism is defined as the reproduction of passages from texts authored by someone other than the student (the internet, books, articles, classmates' work, etc.) without citing the original source from which they are taken. The use of quotations must not be indiscriminate. Plagiarism is an offence. Should such practices be detected, they will be considered a serious offence and the penalty set out in the student regulations may be applied.

3.5. Uso de la inteligencia artificial (IA) generativa en las actividades formativas / Use of generative artificial intelligence (AI) in teaching activities

La adopción de herramientas de IA en la docencia debe basarse en un enfoque transparente, responsable, ético y seguro, que fomente el desarrollo de competencias digitales en el estudiantado: / The adoption of AI tools in teaching must be based on a transparent, responsible, ethical and secure approach that fosters the development of digital skills among students:

- El profesor incluirá en cada actividad formativa si tiene previsto el uso de IA Generativa, con qué objetivo y los requisitos de aplicación de esta. / For each teaching activity, the lecturer must state whether they intend to use generative AI, for what purpose, and the requirements for its use.
- Es responsabilidad del estudiante mostrar una conducta transparente, ética y responsable con el uso de IA Generativa, y adaptarse a los criterios de aplicación dictados por el profesor en cada actividad. / It is the student's responsibility to demonstrate transparent, ethical and responsible conduct when using generative AI, and to comply with the application criteria set by the lecturer for each activity.
- La detección de cualquier conducta fraudulenta con respecto al uso de IA Generativa, no atendiendo a las indicaciones del profesorado, aplicará las sanciones previstas en el

Reglamento Disciplinario. / The detection of any fraudulent conduct regarding the use of generative AI, or failure to follow the lecturer's instructions, will result in the sanctions set out in the Disciplinary Regulations being applied.

4. BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

Bibliografía básica / Essential Reading

- Discrete Mathematics and its Applications. Kenneth H. Rosen. McGraw-Hill, 2012.

Bibliografía recomendada / Recommended reading

- Elementos de Matemática Discreta. E. Bujalance, J. A. Bujalance, A. F. Costa y E. Martínez.Sanz y Torres, 2005.
- Introduction to Mathematical Logic. E. Mendelson. (5th Ed.) Chapman and Hall, 2009.
- Elementary Number Theory and its applications. Kenneth H. Rosen, (6th Ed.) CRC Press, 2010.